



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Published patent

- (21) Aktenzeichen: P 41 37 572.6-41  
(22) Anmeldetag: 15. 11. 91  
(43) Offenlegungstag: —  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 8. 92

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Deinhard & Co KGaA, 5400 Koblenz, DE

(74) Vertreter:

Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;  
Albrecht, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 4300  
Essen

(72) Erfinder:

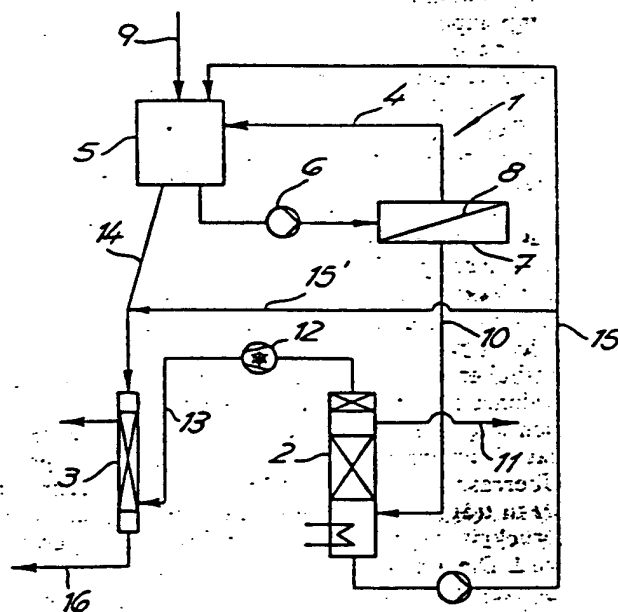
Körtgen, Christof, Dipl.-Ing. (FH), 5483 Ahrweiler,  
DE; Göhler, Peter, Dipl.-Ing. Dr., 5414 Vallendar, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 34 13 085 C2

(54) Verfahren zum Reduzieren des Alkoholgehaltes alkoholhaltiger Getränke, insbesondere Wein und  
Schaumwein

- (57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reduzieren des Alkoholgehaltes alkoholhaltiger Getränke, insbesondere Wein und Schaumwein, bei dem ein alkoholhaltiges Ausgangsgetränk in einer mit wasser- und alkoholdurchlässigen Membranen bestückten Umkehrosmoseanlage in ein alkoholhaltiges Permeat sowie in ein den größten Teil der Aromen und Extraktstoffe enthaltendes Retentat getrennt und das Permeat einer Vakuumdestillationsanlage zugeführt wird. Aus der Vakuumdestillationsanlage wird ein Alkoholkonzentrat als Destillat abgezogen. Das Retentat wird mit dem Flüssigrückstand der Vakuumdestillationsanlage wieder verdünnt. Ferner wird aus der Vakuumdestillationsanlage mittels einer Vakuumpumpe ein Kopfprodukt abgezogen, welches gasförmige und leichtflüchtige dampfförmige Bestandteile enthält. Erfindungsgemäß wird das Kopfprodukt zum Zwecke der Rückgewinnung leichtflüchtiger Bestandteile in einer auf der Druckseite der Vakuumpumpe angeordneten Absorptionseinrichtung mit Retentat aus der Umkehrosmoseanlage beaufschlagt.



DE 41 37 572 C 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 41 37 572 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reduzieren des Alkoholgehaltes alkoholhaltiger Getränke, insbesondere Wein und Schaumwein, — bei dem ein alkoholhaltiges Ausgangsgetränk in einer mit wasser- und alkoholdurchlässigen Membranen bestückten Umkehros-moseanlage in ein alkoholhaltiges Permeat sowie in einen größten Teil der Aromen und Extraktstoffe enthaltendes Retentat getrennt wird, das Permeat einer Vakuumdestillationsanlage zugeführt, aus dieser ein Alkoholkonzentrat als Destillat abgezogen sowie ein schwerflüchtige Permeatinhaltsstoffe enthaltender Flüssigrückstand gebildet wird, das Retentat mit dem Flüssigrückstand der Vakuumdestillationsanlage wieder verdünnt wird. Mittels einer Vakuumpumpe wird aus der Vakuumdestillationsanlage ein Kopfprodukt abgezogen, welches gasförmige und leichtflüchtige dampfförmige Bestandteile enthält.

Die allgemeine Zielsetzung besteht darin, alkoholreduzierte Weine und Schaumweine herzustellen, die dem alkoholhaltigen Ausgangsgetränk sehr nahe kommen und ein in Geruch und Geschmack rebsortentypisches Weinaroma aufweisen. Das verfahrenstechnische Problem besteht darin, daß das Weinaroma nach heutigen Erkenntnissen aus etwa 2000 chemischen Substanzen besteht, wobei mindestens 600 bis 800 Substanzen für das Geruchs- und Geschmacksempfinden von Bedeutung sind. Diese Substanzen haben teilweise ähnliche physikalische und chemische Eigenschaften wie der abzutrennende Weinalkohol, was eine selektive Trennung außerordentlich erschwert. Die Substanzen sind vielfach auch chemisch und thermisch labil.

Es besteht die Gefahr, daß das Weinaroma sich unkontrolliert verändert und dadurch Geruch und Geschmack des Getränkes beeinträchtigt werden.

Das eingangs beschriebene Verfahren ist aus der DE-PS 34 13 085 bekannt. Alkohol wird mit einer Reinheit von etwa 90% als Destillat abgezogen. Durch Rückführung des Flüssigrückstandes aus der Vakuumdestillationsanlage werden Extraktstoffe und schwerflüchtige Weinaromen, die in das Permeat gelangt sind, zurückgewonnen. Diese werden im Kopfprodukt mittels der an die Vakuumdestillationsanlage angeschlossenen Vakuumpumpe ausgeschleust und gehen verloren. Der Verlust an leichtflüchtigen Aromen hat Einfluß auf das Weinaroma und kann das rebsortentypische Weinaroma störend verändern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei dem eingangs beschriebenen Verfahren den Verlust an Aromen zu reduzieren.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß das Kopfprodukt zum Zwecke der Rückgewinnung leichtflüchtiger Bestandteile in einer auf der Druckseite der Vakuumpumpe angeordneten Absorptionseinrichtung mit Retentat aus der Umkehros-moseanlage beaufschlagt wird. Durch Absorption der im Kopfprodukt enthaltenen leichtflüchtigen Bestandteile an Retentat, welches als Absorptionsflüssigkeit der Absorptionseinrichtung zugeführt wird, werden Inhaltsstoffe, die auf das Weinaroma Einfluß nehmen, zurückgewonnen. Überraschenderweise ist die Absorption sehr wirksam. Dazu trägt bei, daß die Absorption auf einem höheren Druckniveau als die Vakuumdestillation durchgeführt wird. Die Absorption wird ferner gefördert durch den im Retentat noch enthaltenen Alkoholgehalt. Dieser verbessert die Löslichkeit der vorwiegend organischen flüchtigen Bestandteile in der Absorptionsflüssigkeit.

Es bestehen verschiedene Möglichkeiten der weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Eine Ausführungsform sieht vor, daß ein mengenmäßig geregelter Retentateilstrom kontinuierlich aus dem Retentatkreislauf der Umkehros-moseanlage abgezogen, als Absorptionsflüssigkeit der Absorptionseinrichtung zugeführt und anschließend wieder in den Retentatkreislauf eingespeist wird. Diese Ausführungsform kommt vornehmlich dann in Betracht, wenn die Umkehros-moseanlage im Batchbetrieb arbeitet. Im Batchbetrieb wird ein Vorlagebehälter des Retentatkreislaufes mit dem alkoholhaltigen Ausgangsgetränk gefüllt und das Retentat zumindest so lange im Kreise an den Umkehros-mosemembranen vorbeigeführt, bis ein vorgegebenes Endvolumen im Vorlagebehälter erreicht ist.

Eine alternative Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß das Kopfprodukt zum Zwecke der Rückgewinnung leichtflüchtiger Bestandteile in einer auf der Druckseite der Vakuumpumpe angeordneten Absorptionseinrichtung mit alkoholreduziertem Getränk beaufschlagt wird, welches zuvor durch Rückverdünnung des aus der Umkehros-moseanlage abgezogenen Retentats mit dem Flüssigrückstand der Destillationsanlage gebildet wurde. Das bereits alkoholreduzierte und durch Mischen von Retentat und Flüssigrückstand gebildete Getränk wird insgesamt oder im Teilstrom durch die Absorptionseinrichtung geführt und dabei durch Aufnahme von leichtflüchtigen Aromen zu dem Enderzeugnis mit reduziertem Alkoholgehalt verfeinert. Dieses Verfahren eignet sich ebenfalls zur Anwendung mit Umkehros-moseanlagen, die im Batchbetrieb arbeiten. Die beschriebene Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dann sinnvoll, wenn das Enderzeugnis noch einen merklichen Restalkoholgehalt von etwa 2 Vol.-% aufweist.

Die erfindungsgemäße Lehre ist auch mit Umkehros-moseanlagen durchführbar, die im kontinuierlichen Betrieb arbeiten. Bei dem kontinuierlichen Betrieb wird das alkoholreiche Ausgangsgetränk in einem kontinuierlichen Mengenstrom in den Retentatkreislauf der Umkehros-moseanlage eingespeist und aus diesem wird ein mengenmäßig geregelter Retentateilstrom kontinuierlich abgezogen. Ebenso wird ein mengenmäßig geregelter Teilstrom des in der Vakuumdestillationsanlage entalkoholisierten Permeats kontinuierlich abgezogen, mit dem Retentateilstrom gemischt und anschließend als Absorptionsflüssigkeit der Absorptionseinrichtung zugeführt. Ein alkoholreduziertes Getränk wird als Enderzeugnis aus der Absorptionseinrichtung gespeist.

Für das erfindungsgemäße Verfahren ist wesentlich, und zwar unabhängig von der Art der weiteren Ausgestaltung, daß die Absorptionseinrichtung in Strömungsrichtung hinter der Vakuumpumpe, also auf der Druckseite, angeordnet ist. Die Absorption wird bei Atmosphärendruck durchgeführt. Im Rahmen der Erfindung liegt es aber auch, die Absorptionseinrichtung mit einem gegenüber atmosphärischem Druck erhöhten Druck zu betreiben, wobei der Vakuumpumpe zur Nachverdichtung des Kopfproduktes eine Verdichterstufe nachgeschaltet ist. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es ferner, die Vakuumdestillation bei sehr niedrigem Betriebsdruck und kleinen Sumpftemperaturen durchzuführen. Vorzugsweise wird in der Vakuumdestillationsanlage bei einem Betriebsdruck von etwa 30 mbar und bei Sumpftemperaturen von 22°C bis 26°C gearbeitet.

Das erfindungsgemäße Verfahren führt zu einer qualitativen Verbesserung alkoholreduzierter Weine und

Schaumweine, und zwar sowohl bei entalkoholisierten Qualitäten mit maximal 0,5 Vol.-% Alkohol, als auch bei alkoholarmen Qualitäten mit etwa 2,0 Vol.-% Alkohol. Durch weitestgehende Rückgewinnung der Weinaromen und Extraktstoffe kommen die alkoholreduzierten Weine und Schaumweine dem alkoholhaltigen Ausgangsgetränk sehr nahe und behalten das in Geruch und Geschmack rebsortentypische Weinaroma.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Die

Fig. 1 bis 3 zeigen Anlagen in verschiedenen Ausgestaltungen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Das Verfahren wird eingesetzt zum Reduzieren des Alkoholgehaltes alkoholhaltiger Getränke, insbesondere Wein und Schaumwein.

Zum grundsätzlichen Aufbau der in den Figuren dargestellten Anlagen gehören eine Umkehrosmoseanlage 1, eine Vakuumdestillationsanlage 2 sowie eine Absorptionseinrichtung 3. Die Umkehrosmoseanlage 1 weist einen Retentatkreislauf 4 mit Vorlagebehälter 5, Umwälzpumpe 6 und Membranmodulen 7 auf. Die Membranmodule 7 sind mit wasser- und alkoholdurchlässigen Membranen 8 bestückt. Ein alkoholhaltiges Ausgangsgetränk 9, im Ausführungsbeispiel Rohwein, wird in der Umkehrosmoseanlage 1 in ein alkoholhaltiges Permeat sowie in einen größten Teil der Aromen und Extraktstoffe enthaltendes Retentat getrennt. Das Permeat wird über eine Permeatleitung 10 der Vakuumdestillationsanlage 2 zugeführt. Ein Alkoholkonzentrat 11, welches eine Alkoholkonzentration von etwa 90% aufweist, wird als Destillat aus der Vakuumdestillationsanlage 2 abgezogen. Mittels einer Vakuumpumpe 12 wird am Kopf der Vakuumdestillationsanlage 2 ein Kopfprodukt abgezogen, welches gasförmige und leichtflüchtige dampfförmige Bestandteile enthält. Das Kopfprodukt wird über eine Leitung 13 der Absorptionseinrichtung 3 zugeführt, die auf der atmosphärischen Druckseite der Vakuumpumpe 12 angeordnet ist. Der Flüssigrückstand aus der Vakuumdestillationsanlage 2 enthält schwerflüchtige Permeat-inhaltsstoffe. Durch nachfolgend noch erläuterte Rückföhreinrichtungen wird das Retentat aus der Umkehrosmoseanlage 1 mit dem Flüssigrückstand der Vakuumdestillationsanlage 2 wieder verdünnt.

Die in Fig. 1 dargestellte Anlage weist eine Umkehrosmoseanlage 1 auf, die im kontinuierlichen Betrieb arbeitet. Das alkoholreiche Ausgangsgetränk 9 wird in einem kontinuierlichen Mengenstrom in den Retentatkreislauf 4 der Umkehrosmoseanlage 1 eingespeist. Aus diesem wird ein mengenmäßig geregelter Retentatteilstrom über eine Retentatteilstromleitung 14 kontinuierlich abgezogen. Ein mengenmäßig geregelter Teilstrom des in der Vakuumdestillationsanlage 2 entalkoholisierten Permeats (Flüssigrückstand) wird über eine Verbindungsleitung 15 mit dem Retentatteilstrom der Leitung 14 gemischt und das Gemisch als Absorptionsflüssigkeit der Absorptionseinrichtung 3 zugeführt. Ein alkoholreduziertes Getränk wird als Enderzeugnis aus der Absorptionseinrichtung 3 mittels der Abzugsleitung 16 ausgespeist.

Bei den in den Fig. 2 und 3 dargestellten Anlagen arbeitet die Umkehrosmoseanlage 1 im Batchbetrieb. Der Vorlagebehälter 5 wird mit alkoholhaltigem Ausgangsgetränk 9 bis auf ein oberes Flüssigkeitsniveau 17 aufgefüllt. Das vorgelegte Getränk wird im Retentatkreislauf 4 umgepumpt, wobei das Permeat über die Permeatleitung 10 der Vakuumdestillationsanlage 2 zugeführt und der Flüssigrückstand der Vakuumdestilla-

tionsanlage 2 über die Abzugsleitung 18 einem Zwischentank 19 zugeführt wird. Die Retentatmenge in dem Vorlagebehälter 5 sinkt bis zu einem unteren vorgegebenen Flüssigkeitsniveau 20. Bei Erreichen des unteren Flüssigkeitsniveaus 20 wird die Abzugsleitung 18 abgeschiebert und der Flüssigrückstand über eine Rückföhrlleitung 21 in den Retentatkreislauf 4 zurückgeführt. Bei annähernd konstanter Retentatmenge wird der Alkoholgehalt des im Retentatkreislauf 4 umgewälzten Retentats weiter abgesenkt, bis ein vorgegebener Grenzwert erreicht ist. Anschließend wird der Vorlagebehälter 5 über eine mit dem Zwischentank 19 verbundene Entleerungsleitung 22 entleert und dabei das Retentat mit dem in dem Zwischentank vorgelegten Flüssigrückstand der Vakuumdestillationsanlage 2 wieder verdünnt. Die in den Fig. 2 und 3 dargestellten Anlagen unterscheiden sich in bezug auf die Flüssigkeitsbeaufschlagung der Absorptionseinrichtung.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Anlage wird ein mengenmäßig geregelter Retentatteilstrom kontinuierlich aus dem Retentatkreislauf 4 der Umkehrosmoseanlage 1 abgezogen, als Absorptionsflüssigkeit über die Retentatteilstromleitung 14 der Absorptionseinrichtung 3 zugeführt und anschließend wieder über eine Retentatrückföhrlleitung 23 in den Retentatkreislauf 4 eingespeist.

Die in Fig. 3 dargestellte Anlage weist zwei hintereinandergeschaltete Zwischentanks 19, 24 auf. Der erste Zwischentank 19 ist in der schon beschriebenen Weise einerseits mit dem Vorlagebehälter 5 und andererseits an die Vakuumdestillationsanlage 2 angeschlossen. Der zweite Zwischentank 24 ist über eine Zuföhreinrichtung 25 mit dem Zwischentank 19 verbunden. In der schon beschriebenen Weise wird in dem ersten Zwischentank 19 Flüssigrückstand aus der Vakuumdestillationsanlage 2 vorgelegt. Der Flüssigrückstand wird anschließend nach Einstellung eines gewünschten Alkoholgehaltes im Retentat mit dem aus dem Vorlagebehälter 5 abgelassenen Retentat gemischt und dabei das Retentat rückverdünnt. Das auf diese Weise entstandene alkoholreduzierte Getränk wird in den zweiten Zwischentank 24 gepumpt. Sobald der Vorlagebehälter 5 wieder gefüllt ist und die Umkehrosmoseanlage 1 sowie Vakuumdestillationsanlage 2 arbeiten, wird aus dem zweiten Zwischentank 24 ein geregelter Mengenstrom abgezogen und als Absorptionsflüssigkeit über eine Absorptionsflüssigkeitsleitung 26 der Absorptionseinrichtung 3 zugeführt. Die aus der Absorptionseinrichtung 3 über die Abzugsleitung 16 abgeführte Absorptionsflüssigkeit stellt das alkoholreduzierte Enderzeugnis dar.

Im Rahmen der Erfindung liegt es, die Absorptionseinrichtung 3 der in den Figuren dargestellten Anlagen mit einem gegenüber atmosphärischem Druck erhöhten Druck zu betreiben. Zur Nachverdichtung des Kopfproduktes ist der Vakuumpumpe 12 eine nicht dargestellte Verdichterstufe nachgeschaltet. Die Vakuumdestillationsanlage 2 arbeitet vorzugsweise bei einem Betriebsdruck von etwa 30 mbar und bei Sumpftemperaturen von 22°C bis 26°C.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Reduzieren des Alkoholgehaltes alkoholhaltiger Getränke, insbesondere Wein und Schaumwein, bei dem

ein alkoholhaltiges Ausgangsgetränk in einer mit wasser- und alkoholdurchlässigen Membranen bestückten Umkehrosmoseanlage in ein alkoholhalti-

ges Permeat sowie in ein den größten Teil der Aromen und Extraktstoffe enthaltendes Retentat getrennt wird,

das Permeat einer Vakuumdestillationsanlage zugeführt, aus dieser ein Alkoholkonzentrat als Destillat abgezogen sowie ein schwerflüchtige Permeat-inhaltsstoffe enthaltender Flüssigrückstand gebildet wird,

das Retentat mit dem Flüssigrückstand der Vakuumdestillationsanlage wieder verdünnt wird und wobei ein gasförmige und leichtflüchtige dampfförmige Bestandteile enthaltendes Kopfprodukt mittels einer Vakuumpumpe aus der Vakuumdestillationsanlage abgezogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfprodukt zum Zwecke der Rückgewinnung leichtflüchtiger Bestandteile in einer auf der Druckseite der Vakuumpumpe angeordneten Absorptionseinrichtung mit Retentat aus der Umkehrosmoste Anlage beaufschlagt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein mengenmäßig geregelter Retentatteilstrom kontinuierlich aus dem Retentatkreislauf der Umkehrosmoste Anlage abgezogen, als Absorptionsflüssigkeit der Absorptionseinrichtung zugeführt und anschließend wieder in den Retentatkreislauf eingespeist wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das alkoholreiche Ausgangsgetränk in einem kontinuierlichen Mengenstrom in den Retentatkreislauf der Umkehrosmoste Anlage eingespeist wird, daß aus diesem ein mengenmäßig geregelter Retentatteilstrom kontinuierlich abgezogen, mit einem ebenfalls mengenmäßig geregelten Teilstrom aus dem Flüssigrückstand der Vakuumdestillationsanlage gemischt und anschließend als Absorptionsflüssigkeit der Absorptionseinrichtung zugeführt wird und daß aus der Absorptionseinrichtung ein alkoholreduziertes Getränk als Enderzeugnis abgezogen wird.

4. Verfahren zum Reduzieren des Alkoholgehaltes alkoholhaltiger Getränke, insbesondere Wein und Schaumwein, bei dem ein alkoholhaltiges Ausgangsgetränk in einer mit wasser- und alkoholdurchlässigen Membranen bestückten Umkehrosmoste Anlage in ein alkoholhaltiges Permeat sowie in ein den größten Teil der Aromen und Extraktstoffe enthaltendes Retentat getrennt wird,

das Permeat einer Vakuumdestillationsanlage zugeführt, aus dieser ein Alkoholkonzentrat als Destillat abgezogen sowie ein schwerflüchtige Permeat-inhaltsstoffe enthaltender Flüssigrückstand gebildet wird,

das Retentat mit dem Flüssigrückstand der Vakuumdestillationsanlage wieder verdünnt wird und wobei ein gasförmige und leichtflüchtige dampfförmige Bestandteile enthaltendes Kopfprodukt mittels einer Vakuumpumpe aus der Vakuumdestillationsanlage abgezogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfprodukt zum Zwecke der Rückgewinnung leichtflüchtiger Bestandteile in einer auf der Druckseite der Vakuumpumpe angeordneten Absorptionseinrichtung mit alkoholreduziertem Getränk beaufschlagt wird, welches zuvor durch Rückverdünnung des aus der Umkehrosmoste Anlage abgezogenen Retentats mit dem Flüssigrückstand der Destillationsanlage gebildet wurde.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß die Absorptionseinrichtung mit einem gegenüber atmosphärischem Druck erhöhten Druck betrieben wird und daß der Vakuumpumpe eine Verdichterstufe zur Nachverdichtung des Kopfproduktes nachgeschaltet ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuumdestillation bei einem Betriebsdruck von etwa 30 mbar und bei Sumpftemperaturen von 22°C bis 26°C durchgeführt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 2

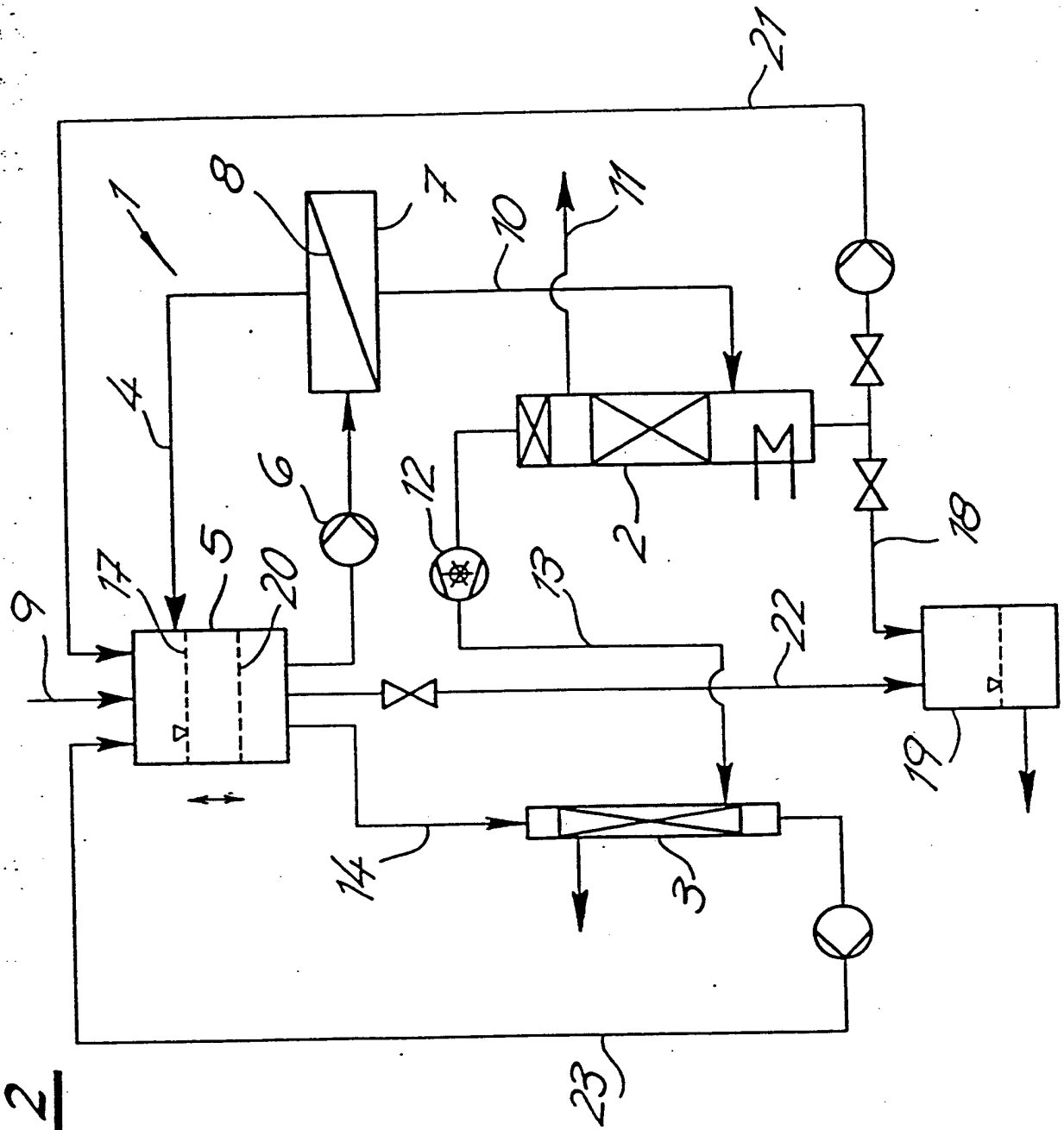


Fig. 3

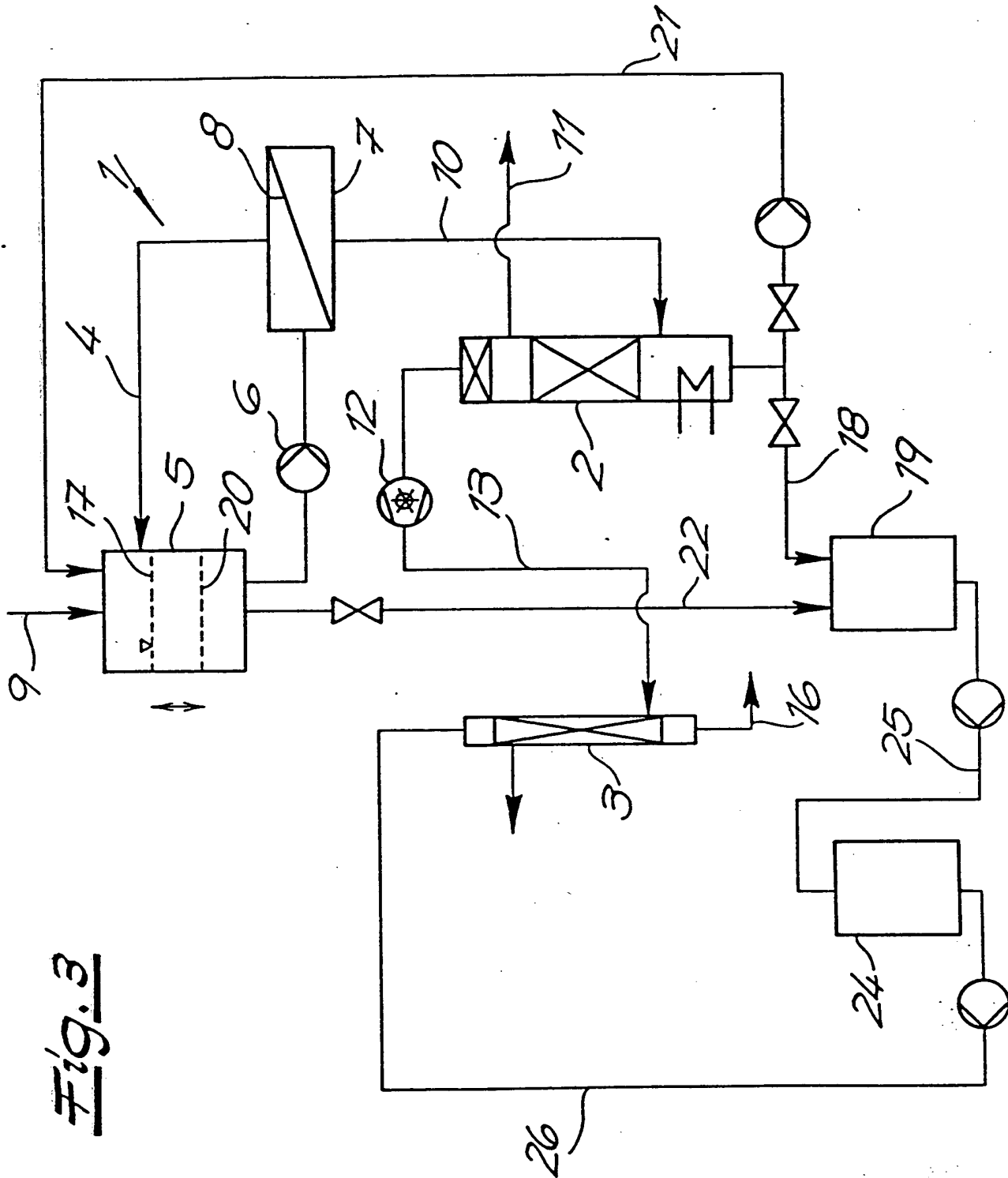
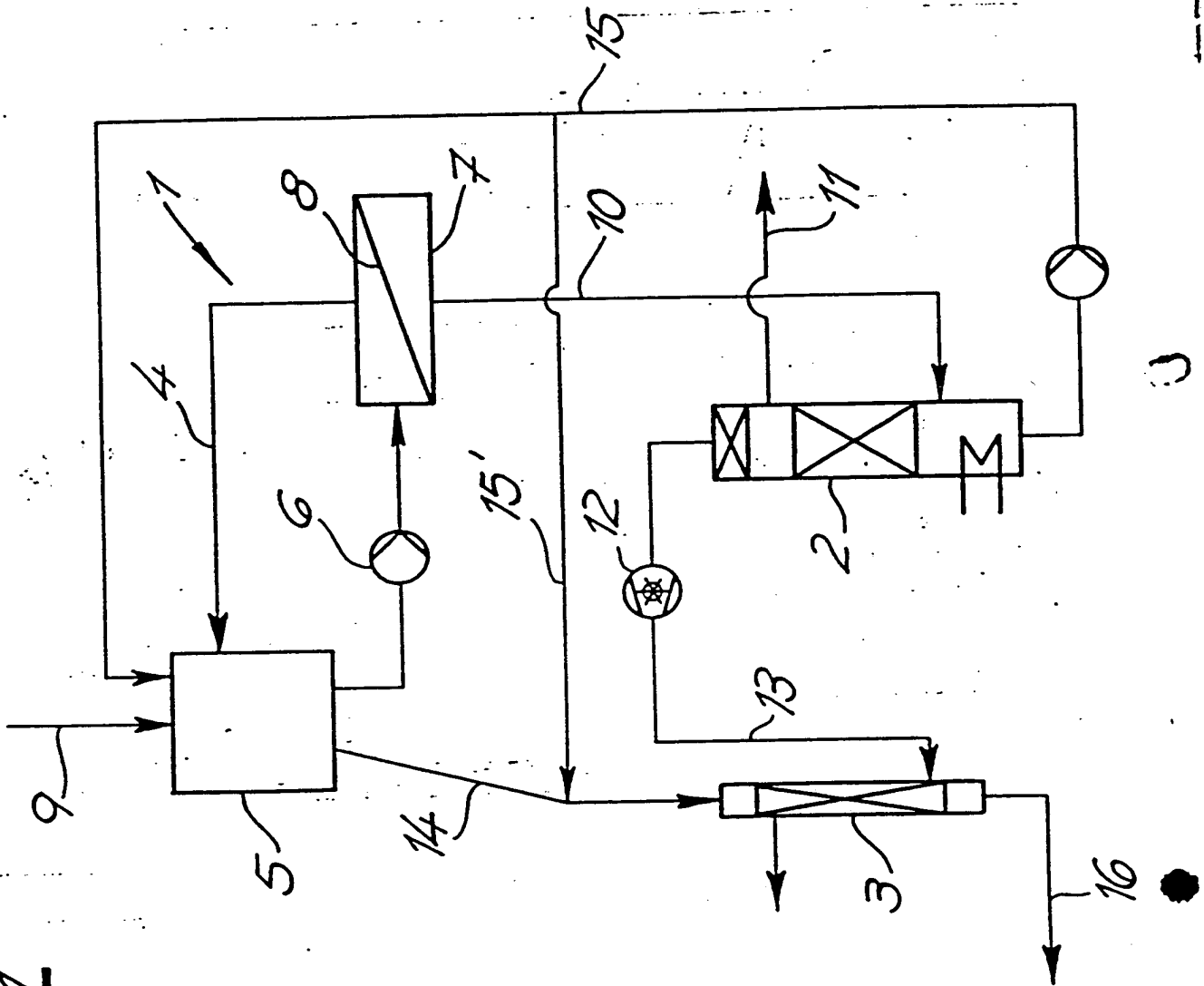


Fig. 1



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox**